Tweede Kamer der Staten-Generaal 2

Vergaderjaar 2016–2017

24 446 Ruimtevaartbeleid

Nr. 60 BRIEF VAN DE MINISTER VAN ECONOMISCHE ZAKEN

Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal

Den Haag, 25 november 2016

Bijgaand bied ik uw Kamer de nota Ruimtevaartbeleid 2016 aan.

Deze nota is een update van de nota Ruimtevaartbeleid 2014–2020 van 11 september 2014 (Kamerstuk 24 446, nr. 55). Het daarin geschetste beleid staat nog onverminderd overeind.

In bijgaande nota worden recente beleidsontwikkelingen beschreven. Voorts wordt de inzet van Nederland geformuleerd voor de komende Ministersconferentie van het Europese Ruimtevaart Agentschap (ESA). Deze zal op 1 en 2 december 2016 plaatsvinden te Luzern (Zwitserland).

Deze brief en nota stuur ik u mede namens de Ministers van Infrastructuur en Milieu en Veiligheid en Justitie, alsmede de Staatssecretarissen van Infrastructuur en Milieu en van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

De Minister van Economische Zaken,
H.G.J. Kamp

kst-24446-60
ISSN 0921 - 7371
’s-Gravenhage 2016

Nota Ruimtevaartbeleid 2016

1. Samenvatting

Ruimtevaart zit in de haarvaten van onze samenleving: mobiel telefoneren, navigeren in de auto, geld opnemen, internetapplicaties downloaden, televisie kijken, de weersverwachting volgen, milieu-indicatoren monitoren, contacten onderhouden met veiligheidsmissies elders op de wereld, terroristische activiteiten voorkomen/tegengaan, of ontwikkelingslanden helpen met hun landbouw en waterhuishouding. Dat alles en veel meer is mogelijk dankzij de ruimtevaart.

De komende jaren zal het belang van ruimtevaart nog verder toenemen. De Europese Unie (EU) en het Europese Ruimtevaart Agentschap (ESA) hebben het afgelopen decennium veel gemeenschapsgelden geïnvesteerd in de opbouw van een ruimte-infrastructuur. Het Europese navigatieprogramma Galileo wordt vanaf 2017 geleidelijk operationeel. Het aardobservatie-programma Copernicus resulteert nu al in een continue stroom van satellietdata en -beelden.
EU- en ESA-missies genereren elke dag 10 Terabytes aan nieuwe data! Dat is per dag evenveel als er in totaal aan informatie voorhanden is in de bibliotheek van het VS-Congres, de grootste ter wereld. Deze data bieden tal van nieuwe kansen voor de overheden, kennisinstellingen en bedrijfsleven.

Het ruimtevaartbeleid voor de jaren 2014–2020 is aan uw Kamer voorgelegd in de nota (Kamerstuk 24 446, nr. 55) die u op 11 september 2014 is aangeboden. De nu voorliggende nota is een actualisatie van de nota uit 2014. In het navolgende wordt onder andere gerapporteerd over het Nederlandse EU-voorzitterschap, over een recent afgeronde «Verkenning naar de kosten en baten van ruimtevaart en het ruimtevaartbeleid», alsmede over ontwikkelingen sinds 2014.
De huidige nota bevat tevens informatie over de voortgang op een aantal beleidsvoornemens en de inzet voor de Nederlandse delegatie tijdens de ESA-Ministersconferentie van 1 en 2 december 2016 te Luzern (Zwitserland).
De beleidsvoornemens betreffen onder andere de verdere inzet om overheden beter bekend te maken met de kansen die satellietdata bieden om hun bedrijfsprocessen doelmatiger en goedkoper te organiseren. De tweede hoofdlijn is om de kansen voor het bedrijfsleven verder te versterken door een verbeterde koppeling tot stand te brengen tussen de vraag naar ruimtevaartdiensten en de kennis en kunde van het Nederlandse bedrijfsleven en de kennisinstellingen.

Op 26 oktober 2016 is de Europese Commissie met een nieuwe ruimtevaartstrategie voor de EU gekomen. Deze zal tijdens de Raad van Concurrentievermogen op 29 november 2016 door de EU-lidstaten besproken worden. Tijdens het Nederlandse EU-voorzitterschap in het voorjaar van 2016 is uitvoerig aandacht geschonken aan de voorbereiding van deze strategie.

2. Het ruimtevaartbeleid

Uw Kamer heeft op 11 september 2014 een nota ontvangen over het ruimtevaartbeleid voor de jaren 2014–2020 (Kamerstuk 24 446, nr. 55). Dit beleid staat onveranderd overeind. De doelstellingen van het beleid zijn de afgelopen twee jaren verder gebracht.

Doelstellingen van het beleid zijn:
1. Het ondersteunen van hoogwaardige wetenschappelijke onderzoek op het gebied van sterrenkunde, aardgericht ruimteonderzoek en planeetonderzoek.
2. Het bijdragen aan de ontwikkeling van een gezonde ruimtevaartsector, inclusief verkoopbare producten en diensten die aan ruimtevaart zijn gerelateerd.
3. Het inzetten van satellietdata voor nieuwe toepassingen en diensten die nuttig zijn in onze samenleving, alsmede voor bijdragen aan ontwikkelingen elders, in het bijzonder in ontwikkelingslanden en opkomende markten.
4. Het behouden en versterken van de ESA-vestiging te Noordwijk (ESTEC), alsmede het verder intensiveren van de samenwerking tussen ESTEC, de Nederlandse kennisinstellingen en het Nederlandse bedrijfsleven.

Op doelstelling 1 wordt met name in paragraaf 8 ingegaan. Doelstelling 2 wordt uitgewerkt in de paragrafen 6 en 7. Paragraaf 5 gaat in op beleidsdoel 3 ten aanzien van aardobservatie en satellietdata. In paragraaf 11 wordt nader ingegaan op de vierde doelstelling betreffende ESTEC.

Enkele beleidsontwikkelingen sinds de brief van 11 september 2014:
- Nederland is via de EU, ESA en EUMETSAT blijven investeren in Europese ruimtevaartprogramma's (zie ook paragraaf 12). Immers deze overheidsinvesteringen genereren tal van kansen voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden om nieuwe producten en diensten te ontwikkelen en te leveren.
- Mede op verzoek van de Tweede Kamer is op 1 juli 2015 een SBIR gericht op ruimtevaart gestart. Dat blijkt nu al een succes te zijn. Sinds genoemde datum zijn door het NSO tenders uitgeschreven voor 6 SBIR's, waarop meerdere bedrijven hebben ingeschreven. De betrokken bedrijven, en in het bijzonder de winnaars van de afzonderlijke tenders, zijn zeer positief over dit nieuwe instrument.
- Zoals aangekondigd heeft het NSO het werken met roadmaps voortgezet. Dit om maatschappelijke behoeften te kunnen matchen met de kennis en kunde in Nederland op het gebied van ruimtevaart en het lange termijn perspectief van ontwikkelingen goed in kaart te brengen.
- Wat betreft de aangekondigde oprichting van een instrumentencluster kan gemeld worden dat deze daadwerkelijk in 2014 is opgericht. De belangrijkste Nederlandse partijen op het gebied van (wetenschappelijke) satellietinstrumenten zijn daarin vertegenwoordigd. Gezamenlijk worden plannen ontwikkeld voor terreinen waar door samenwerking gecombineerd met vraagontwikkeling duidelijke synergie kan worden verkregen met betrekking tot productontwikkeling.
- In dit instrumentencluster wordt onder andere een advies voorbereid over de toekomstige rol van Nederland bij het monitoren van luchtkwaliteit. Het meest recente satelliet-instrument daartoe, het Nederlandse instrument TROPOMI, zal naar verwachting in de vroege zomer van 2017 in een baan om de aarde gebracht worden in het kader van het Europese Copernicus-programma. Het denken over bijvoorbeeld een volgende generatie van satelliet-instrumenten, die de luchtkwaliteit nog scherper/exacter kunnen monitoren, is in gang gezet.
- Het Ministerie van Buitenlandse Zaken heeft een programma geïnitieerd voor verbetering van de voedselvoorziening in ontwikkelingslanden via satellietdata toepassingen.
- Het Ministerie van Defensie heeft onder andere een «Space Security Center» opgezet.

- Het Ministerie van Economische zaken benut satellietdata steeds meer voor de uitvoering van het beleid, in het bijzonder voor landbouw en natuur.
- Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu werkt vanuit de interne behoeftestelling aan de integratie van satellietdata in beleid en uitvoering. Tevens is een verdrag getekend voor de vestiging van het Galileo Reference Centrum in Noordwijk.
- Het Ministerie van Justitie heeft een Innovatieprogramma opgezet onder meer voor het benutten van satellietdata voor de uitvoering van taken op het terrein van dit ministerie.
- De bijdrage van Nederland aan het Wetenschapsprogramma van de ESA, en het nationale programma Gebruiksondersteuning Wetenschap (GOW), beiden gefinancierd uit de begroting van het Ministerie van OCW, hebben onderzoekers uit verschillende wetenschapsgebieden in staat gesteld baanbrekend onderzoek te verrichten met gebruikmaking van ruimtevaartkennis en -technologie.
- De relatie met ESA-ESTEC is verder geïntensiveerd.

Met de ruimtevaartprogramma's van de ESA, EU en EUMETSAT is een infrastructuur aan satellieten in de ruimte geplaatst die de basis vormt voor uitgebreide dienstverlening aan overheden, onderzoeksinstellingen en bedrijven. Met behulp van de satellieten worden signalen, data en beelden naar de Aarde gezonden, die worden omgezet in diensten ten behoeve van genoemde instellingen. Nu de satellieten van de Copernicus- en Galileo-programma's operationeel worden en veel data genereren zijn er mogelijkheden voor bedrijven om hier commerciële activiteiten op te baseren. Vele bedrijven storten zich al op de nieuwe markt met wisselend succes. Voor succes is een combinatie van technische en ICT-kennis nodig aan de ene kant en commerciële vaardigheden aan de andere kant. Bedrijven die deze combinatie van vaardigheden weten te hanteren blijken in de praktijk succesvol. Met een combinatie van kennis van satellietdata, ICT, algoritmen en een gezonde commerciële inslag biedt de markt van satellietdata legio kansen om nieuwe bedrijven op te bouwen. Het Verenigd Koninkrijk is in Europa een voorloper op dit gebied. Nederland bevindt zich eveneens in de Europese voorhoede.

De Nederlandse overheid hecht aan het borgen van een adequate (Europese) satelliet-infrastuur in de ruimte, waarmee satellietdata en -beelden continu worden gegenereerd. Complementair daaraan zet de overheid in op verdere professionalisering van downstream-bedrijven en op stimulering van het gebruik van geo-informatie, inclusief satellietdata. Via de programma's van ESA en de EU, alsmede via het nieuwe SBIR-traject voor ruimtevaart zal de overheid bijdragen aan dit professionaliseringsproces. Tevens heeft de overheid vanuit het nationale flankerende beleid het begin 2016 opgerichte samenwerkingsverband van downstream-bedrijven, NEVASCO[1], geholpen met een startsubsidie. Deze bijdrage aan NEVASCO is in de tijd begrensd. De overheid blijft onverminderd investeren in de innovatieve ruimtevaartprogramma's van ESA, die resulteren in opdrachten voor Nederlandse «upstream»- en «downstream»-bedrijven[2] en kennisinstellingen.
Wereldwijd groeit de behoefte aan diensten en producten op basis van geo-informatie, waaronder satellietdata. Commerciële partijen beginnen

[1] NEVASCO staat voor: NEtherlands Value Adding Services COmpanies: ten dienste van de energiesector, landbouw en voedselveiligheid, steden in delta's en veiligheid.
[2] De «upstream» sector omvat alle bedrijven die bijdragen aan de productie van draagraketten, satellieten en andere ruimteobjecten. De «downstream» sector omvat de bedrijven die satellietdata bewerken tot (nieuwe) diensten ten behoeve bedrijven, overheden en kennisinstellingen.

posities op te bouwen in de ruimte op het punt van draagraketten en satellieten.

Nederland heeft veel kennis en kunde in huis om profijt te kunnen trekken van de ontwikkelingen in de ruimtevaart. Daarbij is te denken aan ESA-ESTEC[3] te Noordwijk, het ruimteonderzoek van de universiteiten, het KNMI, SRON, aan kennisinstellingen als TNO en NLR en aan tal van innovatieve ruimtevaartbedrijven.

Een specifiek voorbeeld van het inspelen op een nieuwe ontwikkeling is het volgende. Met name in de VS maar ook in Europa zijn bedrijven in toenemende mate geïnteresseerd in het exploreren en exploiteren van grondstoffen uit de ruimte afkomstig van planeten, manen en asteroïden. Bedrijven willen deze grondstoffen benutten voor projecten in de ruimte en zo mogelijk ook op Aarde. Maar van wie zijn deze grondstoffen en kunnen deze wel door commerciële bedrijven worden geëxploiteerd? En zo ja onder welke voorwaarden? De betreffende ondernemingen hebben behoefte aan heldere internationale spelregels.
In Nederland bestaat veel kennis over ruimterecht. Bij de Universiteit van Leiden is het initiatief genomen om een internationale «The Hague Space Resources Governance Working Group» op te richten om te komen tot een nieuw internationaal juridisch kader voor dit soort activiteiten in de ruimte. Juridische experts van alle continenten participeren in deze werkgroep. De Nederlandse overheid ondersteunt dit initiatief proactief. Mocht in de toekomst behoefte bestaan aan een internationaal juridische instelling om eventuele conflicten te beslechten dan zou Den Haag een logische stad van vestiging kunnen zijn.

3. Ruimtevaart tijdens Nederlandse voorzitterschap van de Raad van Ministers van de Europese Unie (januari–juni 2016) en Europese Ruimtevaartstrategie

Tijdens het Nederlandse EU-voorzitterschap in de eerste helft van 2016 stonden de benutting van satellietdata en de versterkte samenwerking tussen de EU/Europese Commissie en ESA centraal.
De benutting van satellietdata is als onderwerp behandeld aan de hand van een aantal thema's (monitoring landbouwsubsidies, luchtkwaliteit en geautomatiseerd rijden) in het voortraject van de Raad voor Concurrentievermogen van 26 mei 2016. De discussie in de Raad zelf was met name gericht op de bijdrage van ruimtevaart aan het oplossen van maatschappelijke en economische uitdagingen. Daarbij werd een expliciete koppeling naar de nieuwe Europese ruimtevaartstrategie gelegd, die recent op 26 oktober 2016 door de Europese Commissie is gepubliceerd. Tevens is in Den Haag van 30 mei tot en met 3 juni 2016 een grootschalige conferentie georganiseerd over oplossingen die de ruimtevaart kan bieden voor diverse maatschappelijke en economische uitdagingen. Daaraan namen circa 1400 deskundigen deel uit Europa en landen daarbuiten.

De wens tot versterkte samenwerking tussen de Commissie en ESA is een terugkerende wens van Nederland. Het Ministerie van Economische zaken heeft tijdens het EU-voorzitterschap op 30 mei 2016 een informele

---

[3] ESTEC is het «European Space Research and Technology Center» van ESA (te Noordwijk).
SRON is de Organisatie voor Ruimteonderzoek in Nederland (te Utrecht en Groningen), onderdeel van de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).
KNMI is het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (in De Bilt).
TNO is de organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (Den Haag, Delft en andere plaatsen).
NLR is de Nederlandse organisatie voor Lucht- en Ruimtevaart (te Amsterdam en Marknesse).

ministeriële bijeenkomst georganiseerd waarbij de EU- en de ESA-lidstaten waren uitgenodigd, evenals de Eurocommissaris verantwoordelijk voor het ruimtevaartbeleid en de Directeur-Generaal van ESA. Ook hierbij was de geplande Europese ruimtevaartstrategie onderwerp van discussie. Er is zowel vanuit de Europese Commissie als vanuit ESA toegezegd dat dit een gedeelde EU-/ESA-strategie zal worden. Daarmee is tijdens het Nederlandse EU-voorzitterschap een stevige stap gezet naar het verwezenlijken van de beoogde versterkte samenwerking tussen beide Europese instellingen.
De conclusies die getrokken zijn door het Nederlandse EU-voorzitterschap tijdens de Raad van Concurrentievermogen, de informele ministersbijeenkomst voor EU- en ESA-ruimtevaartministers en de Europese conferentie over de benutting van satellietdata-toepassingen zijn neergelegd in het «The Hague Manifesto» (zie bijlage 1)[4].
Tijdens de conferentie is door Nederland de overeenkomst getekend met de EU en de Europese GNSS Autoriteit voor de vestiging van het Galileo Reference center te Noordwijk.

De Europese Commissie heeft op 26 oktober 2016 een nieuwe Europese ruimtevaartstrategie uitgebracht (zie bijlage 2)[5]. Daarin wordt de nadruk expliciet gelegd op de betere benutting van de bestaande ruimte-infrastructuur en van satellietdata, het stimuleren van een concurrentiekrachtige en innovatieve ruimtevaartsector, een onafhankelijke Europese toegang tot de ruimte en het versterken van de rol van Europa als mondiale speler in de ruimtevaart. Dit zijn ambities waar Nederland zich goed in kan vinden. Ook spreekt de Europese Commissie uit dat de relatie tussen de EU en ESA de «hoeksteen is voor succes» bij de rol van Europa in de mondiale ruimtevaart. Nederland verwelkomt deze Ruimtevaartstrategie van de Commissie. In juli 2016 heeft Nederland schriftelijk een aantal belangrijke punten voor de strategie ter kennis gebracht van de Europese Commissie in het kader vaan een consultatie om input te verkrijgen ten bate van de strategie. Daarvan zie ik veel punten terugkomen in de strategie. Ik heb uw Kamer toegezegd deze inbreng met u te zullen delen. Een afschrift van de inbreng treft u aan in bijlage 3[6].
Op aandrang van het Nederlandse EU-voorzitterschap hebben de Commissie en ESA de afgelopen maanden eveneens gewerkt aan een gezamenlijk verklaring («Joint Statement on Shared Vision and Goals for the Future of Europe in Space by the European Union and the European Space Agency»). Dit om te bewerkstelligen dat de nieuwe strategieën van de EU en ESA congruent met elkaar zullen zijn. Deze gezamenlijke verklaring is op 26 oktober 2016 getekend te Brussel door Europese Commissaris mw. E. Bieńkowska en de ESA Directeur-generaal de heer J. Wörner (zie bijlage 4)[7].

4. Verkenning van de kosten en baten van ruimtevaart en het ruimtevaartbeleid

Op mijn initiatief heeft het Ministerie van Economische Zaken in 2015/-16 een verkenning laten uitvoeren naar de kosten en baten van ruimtevaart en het ruimtevaartbeleid.
De bureaus Dialogic en Decisio hebben deze verkenning verricht (rapport in bijlage 5)[8].

---

[4] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.
[5] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.
[6] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.
[7] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.
[8] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.

Ruimtevaart in Nederland is een relatief kleine sector, maar met een grote maatschappelijke betekenis. Zonder ruimtevaart zouden vele bedrijven (bijvoorbeeld TomTom) niet bestaan of op heel andere activiteiten gericht zijn. Zonder ruimtevaart is telecommunicatie, televisie, mondiaal internet, interbancair betalingsverkeer en een betrouwbare weersverwachting nagenoeg onmogelijk. Door een toenemend aantal satellieten in de ruimte neemt het aantal applicaties op basis van satellietgegevens in hoog tempo toe.

De onderzoekers concluderen dat de maatschappelijke baten van ruimtevaart zeer groot zijn en vele sectoren positief beïnvloeden. Deze maatschappelijke baten zijn evenwel lastig exact te kwantificeren. Bovendien zijn de maatschappelijke baten moeilijk één op één te relateren aan de investeringen die de Nederlandse overheid doet in de ruimtevaartprogramma's van ESA en de EU. Immers voor de realisatie van ruimtevaartprogramma's werkt Nederland nauw samen met de Europese partners in de context van ESA en de EU. Alleen in gezamenlijkheid met de Europese partners kan Nederland een rol van betekenis spelen in de ruimtevaart.

De onderzoekers geven op basis van een viertal specifieke casestudies (precisielandbouw; luchtkwaliteit & klimaat; wegtransport; «Live broadcasting» en overige communicatie) een beeld van de omvangrijke maatschappelijke baten van ruimtevaart. Deze voorbeelden vormen slechts een beperkte selectie van gebieden waar ruimtevaart/satellietdata in toenemende mate van betekenis voor is. Uit de studie komt het beeld naar voren dat ruimtevaart belangrijk is voor Nederland en dat Nederland belangrijk is voor de ruimtevaart.

Tegenover de omvangrijke maatschappelijke baten staan relatief beperkte overheidsinvesteringen in de ruimtevaart. Vanaf 2012 heeft Nederland gemiddeld circa € 90 miljoen per jaar geïnvesteerd in ESA-ruimtevaartprogramma's (circa 0,02% van het Nederlandse BNP). Daarmee blijft Nederland ruim achter bij andere Europese landen, zoals Frankrijk (0,11%), Duitsland (0,05%), Italië (0,05%) en België (0,06%). Die landen investeren structureel – in verhouding tot hun BNP – aanmerkelijk meer dan Nederland in de ESA-ruimtevaartprogramma's.
Dit staat in contrast tot het gegeven dat Nederland met de grootste ESA-vestiging ESTEC te Noordwijk een technologisch kennis- onderzoekscentrum op het gebied van ruimtevaart in huis heeft waar ruimschoots voordelen uit behaald worden.
Bij ESTEC werken nu ongeveer 2700 medewerkers, voor het overgrote deel academisch gevormd.
De verhouding van de uitgaven van ESTEC in Nederland ten opzichte van de Nederlandse bijdrage aan ESA-programma's is 5:1 in 2015, zo blijkt uit een studie van het bureau TRIARII (juni 2016; bijlage 6)[9]. Dus de aanwezigheid van ESTEC leidt ertoe dat Nederland 5x zoveel aan opbrengsten verkrijgt (via belastingopbrengsten en bestedingen van ESTEC en van ESTEC-personeel) dan dat Nederland investeert in ESA-programma's.

Dialogic en Decisio formuleren in hun rapport een vijftal afwegingen/aanbevelingen (zie bijlage 5, het rapport, blz. 92–94):

a. Verhouding tussen bijdragen aan Europese ruimtevaartprogramma's en aan het nationaal flankerend beleid herzien.
b. Aandacht besteden aan de verhouding in het beleid gericht op de «upstream» sector en het beleid gericht op de «downstream» sector. Belemmerende regelgeving terugdringen.

[9] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.

c. Aandacht blijven houden voor de balans tussen aanbodsturing en vraagsturing in de ruimtevaart. Toepassingsmogelijkheden van ruimtevaart nadrukkelijker etaleren.
d. Zorgen dat bestaande sterktes/topposities behouden blijven.
e. Bewustzijn en expertise versterken over de toepassingsmogelijkheden van satellietdata bij andere departementen dan EZ.

De reacties op deze vijf aanbevelingen zijn verwerkt in paragraaf 5 en 6 (punt b, c en e), paragraaf 6 (punt d) en paragraaf 12 (punt a) van deze brief.

In OESO-kader[10] fungeert het «OECD Space Forum». Een kleine eenheid binnen het OESO-secretariaat beijvert zich om in samenspraak met ESA en met de lidstaten van dit forum een methodologie te ontwikkelen voor het jaarlijks monitoren van de kosten en baten van ruimtevaart voor de samenleving. Dat is methodologisch tamelijk weerbarstig, want wat het is lastig de ruimtevaartsector exact te definiëren. Zo is de eerste vraag: wat is een ruimtevaartonderneming? Vele bedrijven buiten de «ruimtevaart-sector» leveren producten en diensten aan bedrijven en instellingen in deze sector. Moeten die -deels- wel of niet worden meegerekend? En behoren bedrijven die functioneren op basis van de gegevens en beelden van satellieten nu wel of niet tot de ruimtevaartsector? Op dit soort methodologische vragen probeert de OESO, samen met ESA, eenduidige antwoorden te formuleren. Nederland heeft besloten om per 1 januari 2017 toe te treden tot dit «OECD Space Forum».

5. Aardobservatiebeleid/benutting van satellietdata

Beleidsdoel: Het inzetten van satellietdata voor nieuwe toepassingen en diensten die nuttig zijn in onze samenleving, alsmede voor bijdragen aan ontwikkelingen elders, in het bijzonder in ontwikkelingslanden en opkomende markten.

In de ruimtevaartnota van september 2014 is al nader ingegaan op de grote hoeveelheid data die beschikbaar is of op relatief korte termijn beschikbaar zal komen door de Europese programma's Copernicus, Galileo en het satellietdataportaal in beheer van NSO.
Het potentieel van deze data is enorm, zowel voor overheden, kennisinstellingen als bedrijven.
Bedrijven en overheden maken al steeds meer gebruik van satellietdata, maar de beschikbare mogelijkheden zijn nog vele malen groter.
Zo kunnen overheden op basis van satellietdata hun diensten sterk verbeteren en komen tot oplossingen voor grote maatschappelijke vraagstukken. Dat geldt niet alleen voor de monitoring van de naleving van het landbouwbeleid en het milieubeleid, voor dijkbewaking en ontwikkelingssamenwerking, maar ook voor tal van andere beleidsterreinen zoals logistiek, luchtvaart, water, veiligheid en defensie.
Ook bieden deze data mogelijkheden voor het ontwikkelen van nieuwe applicaties door (midden- en klein-)bedrijven. Deze bedrijvigheid lijkt achter te blijven bij de potentie die er is voor toepassingen voortvloeiend uit satellietdata.

De afgelopen twee jaar is door de Nederlandse overheid ingezet op het komen tot een nog betere benutting van satellietdata.
Er is gekeken welke ministeries het meeste profijt kunnen hebben van deze data binnen hun domein. Ook is er een basis gelegd voor een aanpak om te komen tot het benutten van deze data en voor het verbeteren van de synergie tussen de verschillende overheidsorganen. Het gaat hierbij

[10] OESO staat voor Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling; OECD is de Engelstalige afkorting.

om het per ministerie inventariseren van de behoeften en wensen van verschillende overheidsdiensten waar satellietdata een rol bij kunnen spelen. Daarnaast zal per ministerie gekeken worden in hoeverre in deze behoefte daadwerkelijk kan worden voorzien met behulp van satellietdata. Ook zal daarbij worden bezien of er synergie valt te bereiken door behoeftes van verschillende overheidsdiensten waar mogelijk te combineren. Sinds 1 juli 2015 stimuleert NSO via het instrument van de SBIR (Small Bussines Innovation Research) overheidsorganisaties om kansen tot verbeterde dienstverlening te identificeren.

Vervolgens is er nationaal en – gedurende het Nederlandse EU-Voorzitterschap – vooral Europees geïnventariseerd waar de grootste knelpunten ten aanzien van het beter benutten van satellietdata zijn te vinden. Deze knelpunten zijn te vinden op meerdere vlakken, te weten: wettelijke, technische, beleids-, culturele/personeels-, veiligheids- en privacygronden.
Om deze knelpunten aan te pakken wordt een strategie ontwikkeld die zowel is gericht op het breder bekend maken van de mogelijkheden die de huidige en toekomstige generatie satellietgegevens kunnen bieden, alsmede op het aanpakken van knelpunten die de betere benutting in de weg staan. Een aantal goede business cases en pilots – al dan niet via de SBIR ruimtevaart verkregen – zal hierbij helpen.

Berichten uit de Volkskrant van 29-09-2016

«Satelliet brengt vaker onzichtbaar drama aan het licht

Platgebrande dorpen in Nigeria door terreurgroep Boko Haram, tienduizenden ontheemde Syrische vluchtelingen aan de Jordaanse grens, Noord-Koreaanse strafkampen drie keer zo groot als Washington D.C.: het rapport van Amnesty over de chemische oorlogsvoering in Darfur is niet de eerste keer dat de organisatie gebruikmaakt van satellietbeelden om oorlogsmisdrijven en mensenrechtenschendingen zichtbaar te maken.
Satellieten bieden een uitkomst in gebieden die te gevaarlijk zijn of moeilijk te bereiken voor onderzoekers. Ook Human Rights Watch (HRW) en kleinere organisaties maken geregeld gebruik van satellieten om informatie te verifiëren en veldwerkers te ondersteunen. «Als we niet ter plekke kunnen komen, doen we honderden interviews telefonisch en via Skype met de bevolking. Met beelden kunnen we controleren of het klopt wat ze zeggen», zegt satellietanalist Christoph Koettl. In 2008 hoorde Amnesty dat in Tsjaad een dorp grotendeels was platgebrand. «Getuigen spraken van zo’n 1.500 huizen, op de beelden zagen we dat het er zeker 3.000 waren.»

«Kwaliteit Satellietbeelden spreken: chemische oorlog in Darfur

Soedanese regeringstroepen zetten chemische wapens in bij hun strijd tegen rebellen in Darfur. Dat concludeert Amnesty International op basis van satellietbeelden en gesprekken met getuigen. Sinds een jaar of tien is de kwaliteit van commerciële satellieten zo goed dat mensenrechtenorganisaties er gebruik van maken. Niet alleen om getuigenverklaringen te controleren, maar ook om onbekende misstanden te ontdekken. «Iedereen kan door de beelden duidelijk zien wat voor drama zich ter plekke afspeelt. Je dwingt mensen de situatie letterlijk onder ogen te zien», zegt Josh Lyons, satellietanalist van HRW.

> Human Rights Watch werkt ook samen met de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA, die beelden gratis verstrekt. Soms geven de commerciële bedrijven een korting voor het goede doel. Van samenwerking met overheden is geen sprake. «We zijn onafhankelijk en beelden van overheden kunnen gemanipuleerd zijn», zegt Lyons.»

Een illustratief voorbeeld van de benutting van satellietdata door de overheid is het programma van het Ministerie van Buitenlandse Zaken: de Geodata for Agriculture and Water (G4AW) Faciliteit heeft als doel de voedselzekerheid in zich ontwikkelende landen te verbeteren en tegelijkertijd het gebruik van water te verminderen door middel van het benutten van satellietdata. Het Netherlands Space Office (NSO) voert de faciliteit voor het Ministerie van Buitenlandse Zaken uit. Er zijn nu 17 consortia actief in 10 landen. Hierin nemen 30 Nederlandse bedrijven deel. De bedoeling is de komende 4 jaar door de opbouw van commerciële dienstverlening minimaal 3 miljoen kleinere voedselproducenten in de landbouw en visserij te bereiken. Het ziet er nu al naar uit dat het samengaan van snelle ontwikkelingen in ICT, telecommunicatie, bankensector en verzekeringen een hele nieuwe dynamiek veroorzaakt, die in de praktijk tot verdubbeling van de beoogde resultaten kan gaan leiden.

Voor het uitvoeren van wettelijke regelingen en beleid van het Ministerie van EZ blijkt het gebruik van satellietdata zeer waardevol te zijn. Met name in de agro en natuur toepassingen bieden satellietdata vele mogelijkheden. Door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) worden satellietdata al veelvuldig gebruikt bij landbouwcontroles en bij veranderingen in perceelbegrenzingen. Bij de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA) is aangetoond dat landbouwinspecties efficiënter gedaan kunnen worden met behulp van satellietdata. Het gaat hierbij om de monitoring van plas-drassituaties, controles op maaidatums (Vogel & Habitatrichtlijn) en vanggewassen. Tevens worden satellietdata gebruikt bij het vaststellen van water- en hagelschade in de landbouw. Ook voor beleid van EZ voor verduurzaming van de landbouw zijn satellietdata waardevol en worden de data steeds meer gebruikt in applicaties en managementsystemen voor precisielandbouw. Agrariërs maken gebruik van satellietdata voor het monitoren van de gewasontwikkeling en voor het plannen van teelthandelingen, bv loofdoding van aardappelen. Grote agrarische concerns maken gebruik van satellietdata om respectievelijk de toekomstige grasopbrengst en de suikeropbrengst te schatten. De provincies gebruiken satellietdata steeds meer voor het monitoren en handhaven van de boswet. Het faunafonds zet satellietdata in bij het vaststellen van ganzenvraatschade. Naast deze operationele toepassingen van satellietdata zijn er steeds meer toepassingen in ontwikkeling bij het Centraal Bureau voor de Statistiek (energie), Staatsbosbeheer en andere organisaties, die onder het Ministerie van EZ ressorteren.

Het Ministerie van IenM maakt dagelijks veel gebruik van satellietdata. Het gaat bijvoorbeeld om de weersverwachtingen van het KNMI, de plaatsbepaling en veiligheid in verkeer, vervoer en logistiek, metingen aan de zeespiegel en het monitoren van luchtkwaliteit en milieuontwikkelingen. De omvang en bruikbaarheid van satellietdata neemt snel toe, waardoor een veelheid aan toepassingen mogelijk wordt. Vanuit een behoeftestelling wordt gewerkt aan integratie van satellietdata in beleid en uitvoering. Omvangrijke projecten van de Europese Unie op het gebied van aardobservatie (Copernicus) en satellietnavigatie (Galileo) leiden tot innovaties met satellietdata die in de toekomst geïntegreerd worden in (Europese) wet- en regelgeving. Deze vrij beschikbare data zullen in toenemende mate ook buiten de overheid worden gebruikt door wetenschap, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties.

Naast de introductie van een nieuwe generatie weersatellieten wordt in 2017 een opvolger van het Nederlandse Ozon Meetinstrument (OMI) gelanceerd, het zogenaamde TROPOMI-satelliet-instrument. Daarmee kan de luchtkwaliteit tot op stadsdeelniveau worden gemeten. Het KNMI is mondiaal leverancier van diensten voor bijvoorbeeld het klimaatbeleid op basis van de verkregen satellietdata. Zo refereerde president Barack Obama recent in een toespraak aan het OMI-instrument, waarvan de emissie-monitoring een belangrijke bijdrage heeft geleverd aan de kennisontwikkeling op het gebied van gassen die van belang zijn voor de luchtkwaliteit in de aardatmosfeer.

Op terreinen van het Ministerie van OCW, in het bijzonder op dat van de aardwetenschappen, is de benutting van satelliet-aardobservatiedata van oudsher sterk instrumenteel aan het atmosfeeronderzoek (zie paragraaf 7). Ook op andere aardwetenschappelijke gebieden vindt in Nederland wetenschappelijk onderzoek van topkwaliteit plaats met behulp van satellietdata. OCW bevordert dit wetenschappelijk ruimteonderzoek onder meer via het NWO programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek (zie paragraaf 12). Op het gebied van de hydrologie en het landgebruik worden satellietdata veelvuldig gebruikt ten behoeve van het in kaart brengen van overstromingen en droogte, gewaskenmerken en oogstvoorspellingen, landgebruik en -degradatie, stedelijke ontwikkeling en andere thema's. Op het gebied van de vaste aarde en ijs spelen satellietdata een grote rol bij het modelleren van onder meer ijs-afsmelt, bodembeweging, aardbevingen, landverschuivingen en het gedrag van vulkanen. Op het gebied van oceanen, kusten en zee-ijs leveren satellietdata sleutelinformatie over o.a. zeespiegelveranderingen, stromingen, ecologische condities van kust- en polaire gebieden. Niet alleen bevordert de benutting van satellietdata op al deze onderzoeksgebieden de vooruitgang van de wetenschap, maar met de kennis die hier wordt opgebouwd wordt de ontwikkeling van nieuwe maatschappelijke toepassingen mogelijk gemaakt. Zo zijn het de wetenschappers uit Delft en Wageningen die onderzoek doen waarmee het mogelijk wordt om uit satelliet-radardata (die niet gehinderd worden door wolken) de juiste informatie te halen over de groei van planten, onder meer van belang voor toepassingen in de agro-sector. Wereldwijd vervullen satellietbeelden een belangrijke rol bij het monitoren van cultureel erfgoed en bij archeologisch onderzoek.

De Ministeries van Defensie en van Veiligheid en Justitie onderzoeken momenteel samen met het NSO en bedrijven de mogelijkheden om satellietdata te benutten voor het uitvoeren van taken.

Een werkgroep van de Interdepartementale Commissie Ruimtevaart heeft recent advies uitgebracht aan de ICR over het overheid-breed beter benutten van satellietdata (zie voor een synopsis van dit advies: bijlage 7)[11].

De ambitie is om te komen tot een betere benutting van satellietdata door overheden en andere instellingen en hiermee beleidsprocessen efficiënter en effectiever in te richten en een groter rendement te halen uit de investeringen in de ruimte-infrastructuur. Dit advies richt zich in de eerste instantie op overheden.

Belangrijke elementen uit het advies zijn:

- Het inrichten van een structuur en proces dat er voor zorgt dat er bij verschillende overheidsinstellingen bekendheid wordt gegeven aan de mogelijkheden van satellietdata voor verbetering van de dienstverlening. Deze bewustwording bij overheidsinstellingen over kansen die satellietdata bieden om overheidsprocessen doelmatiger in te richten

[11] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.

kan leiden tot groter gebruik en daarmee meer mogelijkheden om tot synergie te komen over de verschillende overheden heen.
- Zorg voor goede business cases, voorbeelden of pilots. Dit kan onder andere door voortzetting van het traject rondom innovatiegericht inkopen specifiek voor ruimtevaart.
- Veranker satellietinformatie in het complete domein van geo-informatie.
- Regel een laagdrempelige vrije toegang tot de beschikbare satellietinformatie. Dit kan door continuering van het NSO-satellietdataportaal, bijvoorbeeld via publiek-private samenwerking en centrale data-inkoopmogelijkheden van data die niet gratis voorhanden zijn. Dit laatste betreft met name hoge resolutie satellietbeelden.
- Zorg verder voor het wegnemen van juridische belemmeringen in wet- en regelgeving en heb oog voor privacy en veiligheidsrisico's bij de benutting van satellietinformatie.

6. Technologieontwikkeling in relatie tot vraagsturing/instrumentencluster

Beleidsdoel: Het bijdragen aan de ontwikkeling van een gezonde ruimtevaartsector, inclusief verkoopbare producten en diensten die aan ruimtevaart zijn gerelateerd.

De ruimtevaartsector is voortdurend in beweging en sterk gedreven door innovaties. Tegelijkertijd staat de veiligheid bij ruimtevaartmissies voorop, waardoor in de ruimtevaart met zeer lage veiligheidsmarges wordt gewerkt. Van innovaties dienen hun nut en noodzaak daadwerkelijk bewezen te zijn alvorens ze worden toegepast in raketten en satellieten. Technologische inzichten zijn aan vernieuwing onderhevig. Nieuwe technologieën worden slechts na lange testprocedures ingezet.

Er is een ontwikkeling gaande om satellietinstrumentarium steeds compacter te ontwikkelen en bouwen. Dit maakt het mogelijk om kleinere satellieten te bouwen, inclusief zogenaamde «cubesats». Dat zijn satellieten ter grootte van melkpakken. Deze ontwikkeling maakt het ook mogelijk meerdere satellieten met één draagraket in een baan om de aarde te brengen of zelfs tientallen mini-satellieten in één keer. Het maakt het tevens haalbaar om hele constellaties van satellieten in relatief korte tijd in positie te brengen in een baan om de Aarde. Die constellaties zijn robuust doordat vele kleine satellieten samen een grote eenheid vormen.

Toekomstige behoeften aan informatie kunnen worden vertaald naar de behoefte aan toekomstige infrastructuur in de ruimte. Onder andere via het zogenaamde «instrumentencluster» en via het «roadmap-proces» koppelt het NSO de toekomstige behoeften aan de specifieke kennis en kunde in Nederland. Met de deskundigheid van kennisinstellingen en bedrijven gespecialiseerd in satellietinstrumenten wordt geïnventariseerd bij welke niches Nederland specifiek een bijdrage kan gaan en/of blijft leveren aan specifieke (wetenschappelijke) ruimtevaartprogramma's. Daarbij wordt met name gefocust op instrumenten waar Nederland een erkende reputatie heeft opgebouwd. Uiteraard is er ook aandacht/ruimte voor nieuwe ontwikkelingen.

Doel van het instrumenten-cluster is om:
- Het in stand houden en optimaliseren van aanwezige, en opbouwen van nieuwe, technologische kennis en expertise voor de ontwikkeling van ruimte-instrumenten.
- Het opzetten van een structuur die leidt tot heldere besluitvorming over de prioriteiten voor de inzet van nationaal ruimtevaartbudget voor de ontwikkeling van (technologie voor) satelliet-instrumenten.

- Het verbinden van de downstream behoeften met de upstream instrumentenexpertise.
- Bij de besluitvorming dient de behoefte aan (nieuwe) informatie leidend te zijn voor de ontwikkeling van nieuwe technologie/instrumenten.

Zodra het instrumentcluster met concrete voorstellen komt zullen die op hun merites worden beoordeeld en zal worden bezien op welke wijze in de financiering ervan kan worden voorzien.

Het NSO zal de ontwikkeling van roadmaps voor het genereren van keuzes bij technologie-ontwikkelingstrajecten continueren.

Om toekomstige productontwikkeling te bevorderen is het gewenst dat de hele keten van technologieontwikkeling van pril idee tot volwaardig bewezen product goed op elkaar aansluit. Daartoe wordt het ontstaan van clustering en kennisnetwerken bevorderd. Met name op het gebied van optische instrumentatie is hiermee al goede vooruitgang geboekt. Ook op andere terreinen wordt hier op ingezet. Het biedt mogelijkheden om ruimtevaartkennis en ervaring buiten de ruimtevaart in te zetten en ook om technologie van buiten naar binnen te halen.

Naast het generieke instrumentarium, dat ten dienst staat van het bedrijfsleven in het algemeen wordt overwogen:
- De condities om in aanmerking te komen voor het Innovatiekrediet zodanig te verruimen dat ook langer lopende technologie-ontwikkelingsactiviteiten in de ruimtevaart kunnen kwalificeren voor de toekenning van innovatiekredieten.
- Binnen de SBIR ruimte bieden aan technologie-ontwikkelingsprojecten.

Recent is het ExoMars-programma van ESA en het Russische ruimtevaart-agentschap Roscosmos in het nieuws geweest. Het ExoMars-programma bestaat uit twee missies: de 2016 missie en de 2020 missie. De eerste missie is op 14 maart van dit jaar succesvol gelanceerd vanuit Baikonur (Kazachstan) en op 19 oktober 2016 (ruim 7 maanden later) bij Mars aangekomen. Daarbij is het belangrijkste onderdeel van de 2016 missie – de «Trace Gas Orbiter» (TGO) – voor het opsporen en monitoren van methaan in de atmosfeer van Mars – succesvol in een baan om Mars gebracht. Het andere onderdeel van de 2016 missie, de Schiaparelli-lander, is helaas op Mars neergestort en is daarmee verloren. Dit laatste was echter niet «mission-critical» omdat het hier ging om een demonstratie/test van de benodigde technologie voor de 2020 missie om deze laatste veilig op Mars te kunnen laten landen. Vermoedelijk was deze test/demonstratie niet succesvol doordat de remraketten tijdens de laatste fase van de landing voortijdig ophielden te functioneren. Onderzoek naar de exacte oorzaak is gaande.

De 2016-missie vormt de opmaat voor de tweede missie in 2020. Dan wil ESA (wederom in samenwerking met Roscosmos) een wagentje met instrumenten (de ESA 2020-rover) op Mars laten landen om te onderzoeken via het boren in de bodem of er op Mars ooit condities waren waarin ontstaan van leven mogelijk was en/of zelfs heeft bestaan.
Van de totale kosten voor Exomars (ESA-deel) van € 1,558 miljard euro heeft Nederland, tijdens de Ministeriële conferentie in 2008, een bescheiden € 12 miljoen bijgedragen. Nederland is niet van plan meer aan dit programma bij te dragen. Nederland heeft in 2012 besloten de schaarse beschikbare middelen voor exploratie alleen te investeren in het programma ten behoeve van de bouw, onderhoud en benutting van het «International Space Station» (ISS). Dit omdat Nederland waarde hecht aan de goede samenwerking in de ruimte van de Verenigde Staten,

Rusland, Europa, Canada en Japan, zoals die al vele jaren plaats vindt in het kader van het ISS-project.

7. Wetenschap en educatie

Beleidsdoel: Het ondersteunen van hoogwaardige wetenschappelijke onderzoek op het gebied van sterrenkunde, aardgericht ruimteonderzoek en planeetonderzoek.

Wetenschappelijke ruimtevaartmissies spreken enorm tot de verbeelding. Dat geldt zeker voor recente wetenschappelijke missies van ESA: Rosetta en Gaia. De Rosetta-missie was gericht op vermeerdering van de kennis over het ontstaan van ons zonnestelsel en van leven op Aarde. Na een vlucht van 10 jaar bereikte de Rosetta-missie de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko. In november 2014 landde de komeet-lander Philea op deze komeet in een situatie van nagenoeg gewichtloosheid. Op 30 september jl. is de Rosetta-sonde na twaalf jaar trouwe dienst op de komeet gecontroleerd geland. Tot het laatste moment zijn er beelden van de komeet naar de aarde verzonden. Nederland heeft componenten en zonnepanelen geleverd voor de Rosetta-missie en is actief betrokken bij de wetenschappelijke verwerking van de vele gegevens die de missie heeft opgeleverd.

In 2013 is de Gaia-missie van start gegaan. Deze ruimtesonde is op een afstand van 1,5 miljoen kilometers van de Aarde gepositioneerd en heeft, na 3 jaar meten, in september 2016 een kaart met ruim 1,1 miljard sterren van ons Melkwegstelsel opgeleverd. Deze missie zal de astronomische kennis over de vormingsgeschiedenis en werking van de Melkweg sterk vergroten. Nederlandse astronomen zijn actief betrokken bij deze ESA-missie.

Zoals ook gesteld in mijn Ruimtevaartnota 2014–2020 van 11 september 2014 blijft ruimteonderzoek onverminderd belangrijk voor de Nederlandse wetenschap. Dat betreft niet alleen het Nederlandse vakgebied van de astronomie, maar ook de aardwetenschappen, die zijn gericht op een brede waaier aan maatschappelijk zeer relevante onderwerpen, zoals klimaat, luchtvervuiling, de ozonlaag, waterbeheer, precisielandbouw/voedselproductie en delfstoffenwinning. Wetenschappers vergroten en verdiepen met behulp van satellietdata en -beelden hun kennis over allerlei processen op en rond de Aarde die hierop van invloed zijn.
Sinds 2008 heeft Nederland consistent ingezet op een drietal wetenschappelijke gebieden voor het ruimteonderzoek: aardobservatie, astronomie en planeetonderzoek. Met deze keuze wordt zo optimaal mogelijk aangesloten bij operationele ruimtevaartprogramma's van ESA en de EU.

Op het gebied van aardobservatie heeft Nederland een internationale reputatie opgebouwd in het onderzoek naar klimaat en luchtkwaliteit. Dit mede op grond van de bouw en het gebruik van Nederlandse satellietinstrumenten SCIAMACHI en OMI. In de vroege zomer van 2017 wordt het TROPOMI-satellietinstrument in een baan om de aarde gebracht. Daarmee wordt nog veel nauwkeuriger gemonitord welke stoffen en welke bronnen ons klimaat en de luchtkwaliteit in de atmosfeer beïnvloeden. Het TROPOMI-instrument maakt onderdeel uit van het Europese Copernicus-programma en is ontworpen en gebouwd in nauwe interactie tussen Airbus Defense and Space-Leiden, TNO, het KNMI en SRON met bijdragen van vele middelgrote en kleine bedrijven. Het instrument is ontwikkeld en gebouwd in opdracht van het Netherlands Space Office (NSO) en gefinancierd door de Ministeries van Economische Zaken, Infrastructuur en Milieu en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Onderzoek aan de maan, planeten, kometen en andere objecten in ons zonnestelsel blijft erop gericht om onze kennis te vergroten, alsmede onze inzichten over eventuele benutting ervan. Wat is de ontstaansgeschiedenis van ons zonnestelsel? Waar komt het water op aarde vandaan, belangrijk voor alle leven? Kan de maan benut worden als springplank voor ruimtemissies naar verder weg gelegen objecten? Is het voor mensen mogelijk langere tijd te (over-)leven op een planeet als Mars? Kunnen delfstoffen van planeten en andere ruimte-objecten benut worden voor gebruik op Aarde? Dit zijn allemaal vragen die nader onderzoek vergen. Met behulp van ruimtemissies en astronomisch onderzoek kunnen vragen worden beantwoord. Ook het onderzoek dat wordt verricht door astronauten in het International Space Station (ISS) draagt bij aan het vinden van antwoorden op dit soort vragen.

De astronomie in Nederland wordt sterk gesteund met wetenschappelijke missies van ESA, zoals de Gaia-missie (zie boven), de Herschel-ruimtetelescoop en andere. Dit gebeurt in combinatie met de activiteiten van het European Southern Observatory (ESO), een verdragsorganisatie waar Nederland lid van is en die grote telescopen exploiteert op de toppen van de Andes in de Chileense Atacama-woestijn. Het biedt een scala aan mogelijkheden om onze kennis over het heelal, de oorsprong daarvan en over andere zonnestelsels en exo-planeten (buiten ons zonnestelsel) sterk te vergroten. Nederlandse astronomen maken actief gebruik van deze faciliteiten, die veelal in samenhang met elkaar opereren.

Het Ministerie van OCW blijft de onderzoeksgebieden aardobservatie en planeetonderzoek actief ondersteunen via het programma Gebruiksondersteuning Wetenschap (GOW) en via de wetenschappelijke programma's van ESA. Het astronomisch onderzoek wordt actief ondersteund via de wetenschappelijke programma's van ESA en ESO. Doel van het GOW-programma is om ondersteuning te bieden aan in Nederland werkzame onderzoekers bij het (voorbereiden op het) gebruik van de wetenschappelijke infrastructuur in de ruimte ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek in Nederland. Vanuit Nederland zijn SRON en NSO nauw betrokken bij de totstandkoming van de wetenschappelijke programma's van ESA en via hen tal van relevante spelers uit de wereld van astronomie en andere wetenschapsgebieden. Hun inzet is voor de Nederlandse wetenschap relevante missies op de kalender te krijgen van ESA. Dat vereist veel inspanningen, want de lat ligt hoog in termen van wetenschappelijke excellentie.

Fundamenteel voor het behoud en versterking van de Nederlandse positie op het gebied van de ruimtevaart is kwalitatief hoogstaand onderzoek en onderwijs, waarbij het interdisciplinaire karakter van ruimtevaart voor een extra dimensie zorgt. Voor onderzoek geldt dat onderzoekers in tal van vakgebieden de mogelijkheid moeten hebben om inzichten en data uit de ruimtevaart optimaal te kunnen benutten bij het verder brengen van hun wetenschappelijk onderzoek, en via vormen van terugkoppeling ook de ruimtevaart weer voeden met ambities en wensen uit de wetenschap. Ruimtevaart en astronomie zijn onderdeel van diverse «routes» uit de Nationale Wetenschapsagenda die in de afgelopen periode door alle bij onderzoek en innovatie betrokken partijen in Nederland is opgesteld. Bij de implementatie van deze agenda in de komende periode liggen er kansen om de ruimtevaart nog beter te verbinden met de wetenschap en met maatschappelijke toepassingen. Ruimtevaart maakt ook deel uit van de Topsector Hightech, Systemen & Materialen. Daarin wordt onder andere ingezet op betere verbindingen tussen kennisontwikkeling en de valorisatie daarvan in commerciële toepassingen.

Talent wordt gevormd in het onderwijs. Dat geldt niet alleen voor het universitair onderwijs, maar evenzeer voor hogescholen en het basis-, middelbaar en beroepsgericht onderwijs. Het is verheugend te constateren dat mede door de activiteiten in het kader van het overheidsprogramma Techniekpact – met astronaut André Kuipers als ambassadeur – en door inspanningen vanuit het bedrijfsleven, de aanmelding van jongeren voor bèta- en technische studierichtingen de afgelopen jaren aanmerkelijk is toegenomen.
De faculteit Lucht- en Ruimtevaart van de Technische Universiteit Delft trekt veel jongeren aan uit binnen- en buitenland. Naast de noodzakelijke technische vaardigheden worden de studenten ook geschoold in aspecten van ondernemerschap om hen voor te bereiden op activiteiten in het bedrijfsleven. Voor de groeimarkt van de verwerking van satellietdata in nieuwe diensten aan bedrijven en overheden is behoefte aan opleidingen op universiteiten en hogescholen, waarin kennis van technologie, ICT, dataverwerking en ondernemerschap worden gecombineerd.

Het NSO en ESA hebben samen met het Science Center NEMO te Amsterdam een groot educatief programma opgezet: het European Space Education Resource Office (ESERO), gevestigd bij NEMO. Dit programma bestaat in 2016 10 jaar. Vanuit dit programma worden workshops georganiseerd over ruimtevaart en techniek voor docenten en leerlingen van basis en middelbare scholen. Daarnaast worden met scholen projecten opgezet en een website beheerd: www.ruimtevaartindeklas.nl, waarmee langs digitale weg allerlei educatie-materiaal beschikbaar wordt gesteld aan scholen en docenten.

8. Ruimtevaart en veiligheidsvraagstukken

Als gevolg van commercialisatie van ruimtediensten en de miniaturisatie van technologie hebben steeds meer partijen, ook private ondernemingen, toegang tot de ruimte. Dit heeft geleid tot een sterke groei van het aantal satellieten dat jaarlijks in een baan rond de aarde wordt gebracht. Ook neemt de hoeveelheid in onbruik geraakte satellieten en satellietresten (ruimtepuin) steeds verder toe waardoor de kans toeneemt op fatale schade aan operationele satellieten als gevolg van mogelijke botsingen. Daarnaast investeren militaire grootmachten als China, Rusland en de VS in satellietsystemen die specifiek gericht zijn op het verkrijgen of behouden van een positie in het ruimtedomein.

Samenlevingen worden steeds afhankelijker van de benutting van satellietdata en satellieten, mede omdat steeds meer verouderde methoden voor deze functionaliteiten uit kostenbesparing buiten werking worden gesteld of ontmanteld. Dat betekent dat er steeds minder alternatieven zijn voor bijvoorbeeld tijd- en plaatsbepaling, mocht de ruimtevaartmodus (tijdelijk) uitvallen.
Vastgesteld moet daarbij worden dat veel primaire faciliteiten in de ruimte beheerd worden door nationale overheden, zoals het Amerikaanse gps-signaal, dat beheerd wordt door het VS-Ministerie van Defensie. Een onafhankelijke toegang tot de diensten van vitale ruimtefaciliteiten is daarmee niet onder alle omstandigheden gegarandeerd. Daarom zijn Europese projecten zoals Copernicus en Galileo een grote aanwinst: ze maken Europa onafhankelijker van landen buiten Europa. Daarnaast zorgt het voor extra back-up zolang systemen van meerdere partijen/landen functioneren en voor een ieder toegankelijk zijn.

Ruimtefaciliteiten kunnen ook door onopzettelijke (en niet-menselijke) oorzaak hun functie (tijdelijk) verliezen, bijvoorbeeld door magnetische straling afkomstig van de zon. Door grote uitbarstingen op de zon kunnen satelliet-infrastructuur in de ruimte, en (energie-)infrastructuur op Aarde,

voor korte of langere tijd uitgeschakeld raken. In EU- en ESA-kader wordt onderzocht op welke wijze de kwetsbaarheid van satellieten en van aardse infrastructuur kan worden gereduceerd. Nederland zal gaan participeren in het desbetreffende ESA-programma voor «Space Situational Awareness» (SSA) dat gericht is op het tijdig signaleren van potentiële bedreigingen voor de Aarde vanuit de ruimte, zoals extreme zonneactiviteit.

In Nederland en Europa bestaat een groeiend besef van het belang en omvang van de kansen en veiligheidsrisico's van bovengenoemde ontwikkelingen. De veiligheidsdimensie van het ruimtevaartbeleid is echter dermate veelzijdig dat de kennis en beleidsverantwoordelijkheid bij verschillende departementen belegd is.
Bij het Ministerie van Defensie is de afgelopen jaren het besef gegroeid dat het departement een rol kan vervullen in de kennisopbouw en beleidsontwikkeling wat betreft de defensie- en veiligheidsaspecten van ruimtevaart. Daarbij gaat de aandacht vooral uit naar het versterken van inzicht in de ruimteomgeving (waar zijn satellieten, waar bevindt zich ruimtepuin?; «Space Situational Awareness»), het verkrijgen van een beter inzicht in de invloed en voorspelbaarheid van zonneactiviteit op militair optreden en installaties en het belang van de aansluiting bij nationale activiteiten gericht op innovatieve satelliettoepassingen ter ondersteuning van de nationale veiligheid en internationale samenwerking.

Oprichting «Space Security Center»

Om de kennisopbouw van die veiligheidsaspecten van ruimtevaart binnen het Ministerie van Defensie te verankeren, is in 2015 het «Space Security Center» opgericht dat bijdraagt aan – voor het Ministerie van Defensie – relevante kennisopbouw, verspreiding van kennis en organisatorische borging van ruimtevaart-gerelateerde ontwikkelingen. Voorts draagt het «Space Security Center» bij aan het onderzoek naar de wijze waarop data over zonneactiviteit en de activiteiten van satellieten vertaald kan worden naar bruikbare informatie voor militaire eenheden.

Maatregelen voor extreme zonneactiviteit

Extreme zonneactiviteit (zonnestormen, zonnevlammen) kan een negatieve invloed hebben op de beschikbaarheid van satellietdiensten zoals GPS, Galileo en telecommunicatie. Bovendien kan een zonnevlam ook op Aarde leiden tot grootschalige uitval van vitale, soms ook grensoverschrijdende, infrastructuren zoals het elektriciteitsnetwerk in Nederland en de ons omringende landen, met grote maatschappelijke en economische schade tot gevolg. Het Ministerie van IenM voert in opdracht van het kabinet een project uit om te komen tot meer besef van de risico's van dit fenomeen. Tevens wordt een waarschuwingssysteem voor extreme zonneactiviteit opgezet. Het KNMI ontwikkelt daartoe samen met de Gezamenlijke Meteorologische Groep van Defensie en het «Space Security Center» een ruimteweerbericht («space weather forecasting service»). Het doel van deze service is om civiele en militaire partijen tijdig te waarschuwen voor de (mogelijk) schadelijke gevolgen van extreme zonneactiviteit voor vitale infrastructuur, communicatie- en informatienetwerken. In het kader van ESA en de EU wordt ook samengewerkt om kennis te ontwikkelen over deze risico's en om te bezien hoe de potentiële gevolgen te voorkomen en/of te beperken zijn.

Satelliet ziet Ionosfeerstormen (artikel van ESA)

«Swarm»-satellieten zijn bedoeld om het aardmagnetisch veld nauwkeurig in kaart te brengen, maar blijken onverwacht ook een prima detector voor stormen in de ionosfeer. Zo zorgt de ruimtevaart weer eens voor een nuttige verrassing.
De zwerm satellieten is drie stuks groot, het gaat om de «Magnetic Field Mission Swarm» van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Ze zijn bedoeld om meer inzicht te krijgen in het magnetische veld van de aarde. Dit veld, dat wordt veroorzaakt door de «dynamo» in het binnenste van de aarde, blijkt af te zwakken, de metingen zouden meer inzicht moeten geven in de processen die daaraan ten grondslag liggen. Door met z'n drieën als zwerm te opereren en gaandeweg op verschillende hoogte rond de aarde te cirkelen, tussen de 300 en 530 km boven het aardoppervlak, verandert de hoek waaronder ze het magneetveld meten.
Sinds de lancering in 2013 zijn de satellieten getroffen door 166 blackouts, vooral wanneer ze zich boven de evenaar bevonden. Zo'n blackout betekent dat de satelliet geen GPS-signaal meer ontvangt en dus niet weet waar hij zich bevindt. Nu blijkt dat die blackouts worden veroorzaakt door stormen in de ionosfeer, het buitenste gedeelte van de atmosfeer waar zonnestraling alle aanwezige moleculen ioniseert.
Dat stormen in de ionosfeer het GPS-signaal verstoren is al veel langer bekend, en tot op heden voor lief genomen. Maar de ESA satellietzwerm, die zich precies in de ionosfeer bevinden, blijkt nu dus een prima detector om meer over die stormen te weten te komen, aldus Prof. Claudia Stolle in het tijdschrift *Space Journal (5 oktober 2016)*. Zij is van het GeoForschungsZentrum Potsdam in Duitsland en wetenschappelijk medewerker van het ESA Swarm-project.

Innovatieve satelliettoepassingen ter ondersteuning van nationale veiligheid

Vanuit de ruimte kan steeds makkelijker steeds meer informatie verzameld worden die vanaf de grond of vanuit de lucht moeilijk of op minder efficiënte wijze te verkrijgen is. Dergelijke informatie is relevant voor de nationale veiligheid en vormt een belangrijk element in de besluitvorming over deelname aan militaire missies. Innovatieve satelliettoepassingen worden vanwege de afnemende kosten van ruimtevaarttechnologie bovendien steeds aantrekkelijker. Ook komen steeds meer hoogwaardige satellietdata vrij beschikbaar voor gebruik (bijv. de satellietdata uit het EU-programma «Copernicus»). Nederland beschikt over een innovatief ruimtevaartcluster van overheid, universiteiten en bedrijven. Nederland is sterk in de ontwikkeling van nano-satellieten met specifiek ontworpen sensoren. Deze ontwikkelingen dragen bij aan de internationale concurrentiepositie van Nederland in deze sector. Het Ministerie van Defensie zoekt actief aansluiting bij het Nederlandse ruimtevaartcluster om, in nauwe samenwerking en afstemming met het Ministerie van Veiligheid en Justitie, innovatieve satelliettoepassingen te ontwikkelen ter ondersteuning van de nationale veiligheid.

Innovatieprogramma Satelliettoepassingen voor Veiligheid en Justitie

In september 2015 is het Ministerie van Veiligheid en Justitie (VenJ) het *innovatieprogramma Satelliettoepassingen voor VenJ* gestart. Het Ministerie van Veiligheid en Justitie voert dit programma uit in een zogenaamde triple helix samenwerking met externe partners zoals het NSO, TNO en The Hague Security Delta. Daarnaast zijn verschillende

onderdelen van VenJ in de rol van eindgebruiker betrokken bij het innovatieprogramma. Ook uitvoeringsorganisaties van de Ministeries van Defensie, Financiën, Infrastructuur en Milieu en Sociale Zaken en Werkgelegenheid hebben zich aangesloten bij onderdelen van dit programma.

Doel is primair om via publiek-private samenwerking innovatieve producten en diensten gebaseerd op satelliettechnologie te ontwikkelen en te implementeren binnen het domein van Veiligheid en Justitie. Daarnaast wil het ministerie ervaring op doen met de inzet van nieuwe technologie. In dit programma is voorts ook nadrukkelijk aandacht voor de risico's van afhankelijkheid van satelliettechnologie en de bescherming van de persoonlijke levenssfeer.

Door het ontwikkelen en agenderen van een bottom-up, departementsbreed, vraag-gestuurd programma heeft VenJ het initiatief genomen om zich te profileren als innovatie inkoper die actief gebruik van satelliettechnologie nastreeft. Daarnaast zal de ontwikkeling en inzet van satelliettoepassingen naar verwachting leiden tot een verbeter, efficiëntie- en effectiviteitsslag voor VenJ. Er wordt ervaring opgedaan met innovatiegerichte inkoop. Tevens wordt de downstream sector in satellietdata- en technologietoepassingen verder gestimuleerd, hetgeen is geïdentificeerd als één van de beleidsdoelstellingen van Nederlandse overheid inzake ruimtevaart.
Tot slot past het innovatieprogramma binnen de doelstelling uit de nota Ruimtevaartbeleid 2014–2020 om een groter aandeel te verwerven in de groeiende mondiale markt voor satellietdiensten.

Internationale samenwerking

Het Ministerie van Defensie is in 2013 een strategische, meerjarige samenwerking aangegaan met Noorwegen op het gebied van het militair gebruik van de ruimte (op basis van het zgn. «SMART» *Technical Agreement*). Het onderzoek betreft de mogelijkheden om kwetsbaarheden in het gebruik van GPS en SATCOM te mitigeren, onderzoek naar een beter gebruik van ruimtevaartdata, met name op het vlak van geo-intelligence, kennisopbouw op het vlak van ruimteweer, Space Object Tracking en conceptontwikkeling voor een gezamenlijke militaire satelliet. De huidige samenwerking met Noorwegen loopt eind 2016 af. Momenteel wordt de mogelijkheid onderzocht om het programma te continueren, verder uit te diepen en te concretiseren. Voorts vindt samenwerking met Duitsland plaats en zijn verkennende gesprekken met Italië gevoerd.

Overheidscommunicatie via satellieten: Public Regulated Service (PRS) en Governmental Satellite Communication (GOVSATCOM)

Het Europese programma voor satellietnavigatie Galileo zal een aantal diensten leveren, waaronder de Public Regulated Service (PRS). Bij deze dienst gaat het om een versleuteld navigatiesignaal voor geautoriseerde overheidsdiensten en veiligheid-kritische toepassingen die een hoge mate van continuïteit vereisen. Het is een signaal dat zeer moeilijk te verstoren is en meer kans heeft te blijven functioneren als de gebruikelijke navigatiesystemen uitvallen. Concrete toepassingen zijn: rampenbestrijdingsdiensten en politie. De PRS kan in Nederland alleen worden gebruikt als de Nederlandse overheid een bevoegde autoriteit opricht die onder meer het beheer en de toegang tot PRS regelt. De voorwaarden waaraan deze autoriteit moet voldoen staan omschreven in besluit 1104/2011/EU. Het Ministerie van IenM onderzoekt momenteel welke nationale juridische basis aanwezig of nodig is, voor het inrichten van een bevoegde PRS

autoriteit en voor het regelen van toegang tot de PRS-dienst. Tevens wordt een beheersfunctie voor PRS ingericht.
Daarnaast werkt de Europese Commissie samen met het Europese Defensie Agentschap (EDA) en ESA aan het zogenaamde GOVSATCOM-initiatief. Daarbij wordt het mogelijk gemaakt dat de bestaande Europese militaire telecommunicatiecapaciteit mede kan worden aangewend voor vertrouwelijke overheidscommunicatiediensten.

9. Internationale positionering van de Nederlandse ruimtevaart

Nieuwe commerciële partijen melden zich binnen de ruimtevaartsector met de ambitie om constellaties van satellieten in de ruimte te brengen. Dit onder andere om de ontvangst van internet te verbeteren in veraf gelegen gebieden op Aarde. Het biedt kansen voor bedrijven in Nederland, zoals de bedrijven die complete satellieten/«cubesats» leveren of die onderdelen leveren voor satellieten, zoals satellietinstrumenten en/of zonnepanelen.

In de nota Ruimtevaartbeleid 2014–2020 van 11 september 2014 is gesteld dat het voor Nederlandse bedrijven, die hun goederen of diensten willen leveren aan afnemers in markten van derde landen, doorgaans lastig is om toegang te verkrijgen tot die markten. Hetzelfde geldt voor onderzoeksinstellingen die beogen een samenwerkingsverband aan te gaan met gelijkaardige kennisinstellingen in derde landen. De reden hiervoor is dat de markten voor ruimtevaart in deze landen sterk door overheden gedomineerd worden en als strategisch worden geclassificeerd. Het impliceert dat ondersteuning van de Nederlandse overheid, in het bijzonder van het NSO, nodig is om toegang tot deze markten te verkrijgen.

De betreffende Nederlandse bedrijven kunnen een beroep doen op de Nederlandse overheid voor:
- assistentie van ambassades/consulaten-generaal van onder andere de Innovatie-attachés;
- assistentie van het NSO;
- participatie in missies van Nederlandse bewindspersonen, RVO en/of het NSO;
- gebruik maken van het RVO-instrumentarium voor handelspromotie.

Het NSO heeft een profileringsplan opgesteld voor de Nederlandse ruimtevaartsector onder de naam NL Space. Dit sluit aan op soortgelijke acties zoals het opzetten van Holland Branding en Holland High Tech. Verder ondersteunt NSO missies en benut technologiebeurzen, zoals de Hannover Messe, of de meer gespecialiseerde lucht- en ruimtevaartbeurzen (Le Bourget/ Farnborough).
NSO adviseert en assisteert bij het werven van orders in het kader van Europese ruimtevaartprogramma's, zoals Copernicus en Galileo.
Het RVO begeleidt bedrijven en kennis-instellingen bij het inschrijven op ruimtevaartprojecten in het kader van het EU-onderzoeks- en innovatieprogramma Horizon 2020.
Bij de ondersteuningsactiviteiten voor het werven van orders vanuit derde landen worden de activiteiten met name gericht op landen waarvan wordt ingeschat dat Nederlandse bedrijven of kennisinstellingen daar reële kansen hebben, zoals Brazilië, China, Kazachstan, Vietnam en de VS. Met enkele van deze landen zijn samenwerkingsovereenkomsten afgesloten om de onderlinge samenwerking te bevorderen en het zakendoen te faciliteren.

Uiteraard wordt ook ingezet op de acquisitie van nieuwe bedrijvigheid/investeringen in Nederland door bedrijven van buitenlandse origine. Recent hebben meerdere Amerikaanse satellietbedrijven zich gemeld voor vestiging in Nederland. Dit vanwege de flexibiliteit, snelheid en kennis van het EZ-Agentschap Telecom (AT) te Groningen om internationale frequentierechten te reserveren voor satellietcommunicatie en vanwege de goede samenwerking in deze met het NSO en het Netherlands Foreign Investment Agency (RVO-NFIA). Met het AT is afgesproken dat het AT zijn diensten aan deze bedrijven kan leveren mits deze bedrijven concrete economische activiteiten gaan ontplooien in Nederland. Zo heeft een VS-bedrijf zich recentelijk gevestigd in Delft en Amsterdam. Een tweede satelliet-telecommunicatiebedrijf gaat zich in Noordwijk vestigen. Twee andere Telecom Providers lijken dit voorbeeld spoedig te gaan volgen. De aanwezigheid van ESTEC te Noordwijk blijkt mede een belangrijk argument te zijn voor deze bedrijven om te kiezen voor vestiging in Nederland. Ook wordt vestiging in Nederland aantrekkelijk bevonden vanwege de hoog opgeleide bevolking, die goed Engels spreekt. Daarnaast wordt de Nederlandse ruimtevaartwetgeving als argument genoemd. Voorts wordt de laagdrempeligheid bij de overheidsorganisaties genoemd en de korte lijnen tussen de verschillende voor hen relevante overheidsorganen. Het NFIA, NSO en AT blijven dan ook nauw samenwerken om nog meer bedrijven te interesseren voor vestiging in Nederland.

10. Samenwerking tussen ruimtevaartpartijen in Nederland

In de afgelopen jaren is bij de actoren in de ruimtevaartsector sterk aangedrongen op goede onderlinge samenwerking. Op het gebied van ruimtevaart kan Nederland Europees en mondiaal een serieuze speler zijn, mits de krachten gebundeld worden.
Met alle Nederlandse kennis en kunde in gebundelde vorm is Nederland in staat een rol van betekenis te spelen op internationaal niveau, zeker in specifieke nichemarkten.

Inmiddels krijgt de samenwerking tussen ruimtevaartactoren daadwerkelijk vorm:

- De bedrijven, die vooral onderdelen maken voor draagraketten, satellieten en grondstations (de «upstream»-sector), zijn verenigd in SpaceNed.
- Een groot deel van de bedrijven die zich richten op de be-/verwerking van satellietdata (de «downstream»-sector) hebben zich in januari 2016 verenigd in de samenwerkings-organisatie NEVASCO. Deze organisatie stelt zich ten doel om de commerciële activiteiten van haar leden te professionaliseren en samen te werken bij het verwerven van (export-)opdrachten.
- NSO, SpaceNed en NEVASCO werken samen onder de vlag van NL-Space om de Nederlandse ruimtevaartsector op markten buiten Nederland te promoten.
- Bij de Technische Universiteit Delft is in mei 2015 het TU Delft Space Institute opgericht. Dit instituut bundelt alle onderzoeksinspanningen binnen de diverse faculteiten van de TU Delft die gerelateerd zijn aan ruimtevaart. Het betreft onderzoek met betrekking tot robotica-ontwikkeling, sensortoepassingen, big dataverwerking en andere gebieden.
- Ook via het zogenaamde roadmapproces van het NSO worden onderzoekers en ondernemers gestimuleerd om gezamenlijk te komen tot keuzes teneinde die gebieden te identificeren waar enerzijds een toekomstige vraag is en waar anderzijds Nederlandse onderzoekers en bedrijven in de komende jaren een betekenisvolle niche zouden kunnen behouden of verwerven.

- De ministeries betrokken bij ruimtevaart hebben de onderlinge samenwerking geïntensifieerd: de Interdepartementale Commissie Ruimtevaart (ICR) is in 2014 gereactiveerd. Daarin werken de Ministeries van Buitenlandse Zaken, Defensie, Infrastructuur en Milieu, Onderwijs, Wetenschap en Cultuur en Veiligheid en Justitie nauw met elkaar samen onder voorzitterschap van het Ministerie van Economische Zaken. De inzet is ook andere ministeries en overheidsinstellingen te betrekken bij deze samenwerking (zie ook paragraaf 12). Daarbij is het beleid ook gericht op betere benutting van satellietdata door overheden bij hun beleidsontwikkeling en -uitvoering, teneinde deze processen efficiënter en goedkoper te maken.
- Het beleid blijft erop gericht om Nederlandse partijen – actief in de ruimtevaart – zoveel mogelijk te laten samenwerken bij de verdere ontplooiing van hun activiteiten in en buiten Nederland.

11. Positie ESTEC; komst Galileo Reference Center (GRC) te Noordwijk

Beleidsdoel: Het behouden en versterken van de ESA-vestiging te Noordwijk (ESTEC), alsmede het verder intensiveren van de samenwerking tussen ESTEC, de Nederlandse kennisinstellingen en het Nederlandse bedrijfsleven. Dit is en blijft een cruciale pijler van het ruimtevaartbeleid.

De Europese ruimtevaartorganisatie ESA, met een hoofdkwartier in Parijs, heeft 22 lidstaten en vestigingen in een aantal van deze lidstaten. Veruit de grootste vestiging is te vinden in Noordwijk. Deze ESA-vestiging (ESTEC) vormt het technologisch hart van ESA. Daar werkt ruim de helft van het ESA personeel en worden meer dan de helft van de ESA-programma's vorm gegeven. Ook worden in Noordwijk ESA-satellieten en ruimtevoertuigen uitvoerig getest alvorens ze bloot te stellen aan de krachten van een lancering en van de ruimte. In totaal werken nu ongeveer 2700 mensen bij ESTEC in Noordwijk (opgave ESTEC; oktober 2016), voor een groot deel academisch gevormd. Het is qua personeelssterkte het vierde kennis en onderzoeksinstituut in Nederland (na ASML, Philips en TNO).

Veel bedrijven in Noordwijk, Leiden, Warmond, Den Haag en Delft zijn actief in de ruimtevaart. Datzelfde geldt voor TNO in Delft en de Technische Universiteit Delft. Samen met ESTEC vormen ze de basis van een belangrijk cluster van kennis en kunde op het gebied van ruimtevaart en benutting van satellieten. De bouw van een nieuwe vergader- en conferentiecentrum en de nieuwbouw van de GRC passen in het streven van overheden (Rijk, provincie en gemeenten in de Bollenstreek) om rond ESTEC een «Space»-Campus te ontwikkelen.
Uiteraard zijn buiten de strook Bollenstreek-Delft ook tientallen bedrijven en kenniscentra te vinden actief in de ruimtevaart.

Nederland zal de follow-up van de 10 aanbevelingen van het ESTEC-White Paper van het Topteam HTSM voortzetten. Zo wordt samen met ESTEC gewerkt aan de bekendheid van ESTEC via «Open Dagen» en zogenaamde «Stakeholderdinners» met mensen die van belang zijn voor de ruimtevaart. Ook zijn er diverse contacten opgezet met Nederlandse universiteiten, hogescholen en kennisinstellingen. Via gerichte werkconferenties zijn Nederlandse bedrijven, ook van buiten de ruimtevaartsector, geïnformeerd over de kansen die ESTEC kan bieden onder andere via benutting van de aanwezige testfaciliteiten op momenten dat die niet benut worden voor ESA-programma's. Tevens blijft de overheid via het ESA-Business Incubation Center (BIC) te Noordwijk bevorderen dat

nieuwe commerciële kansen ontstaan voor startende onderneming in ruimtevaart-gerelateerde activiteiten.

Bij ESTEC is behoefte aan extra conferentie- en vergaderfaciliteiten ten behoeve van ESA-activiteiten op het terrein van ESTEC. Nu wordt uitgeweken naar andere ESA-vestigingen. Daardoor loopt Nederland internationale bezoekers en hotelovernachtingen mis in Noordwijk en omgeving. Het Ministerie van EZ zal in overleg treden met ESTEC, de provincie Zuid-Holland en de gemeente Noordwijk om te bezien of, en zo ja hoe, kan worden voorzien in deze behoefte. Dit zal worden gerelateerd aan de ambities van het White Paper ESTEC en die van de «Space»-campus Noordwijk.

Bij ESA-ESTEC in Noordwijk is ook het Galileo-navigatieprogramma ontwikkeld voor de Europese Unie. Mede door de aanwezige kennis bij ESTEC heeft de Europese Commissie besloten om het nieuwe Galileo Reference Center (GRC) in Noordwijk te vestigen. Met de bouw ervan is inmiddels een aanvang gemaakt. Deze bouw is mogelijk gemaakt door een financiële bijdrage van het Ministerie van IenM. Naar verwachting kan het nieuwe centrum halverwege 2017 van start gaan. De inzet is dat dit nieuwe centrum nieuwe commerciële activiteiten zal aantrekken in Noordwijk en omgeving, die producten/diensten leveren aan dit GRC en/of aan ESTEC.

12. Inzet tijdens de ESA Ministersconferentie op 1 en 2 december 2016 te Luzern/Zwitserland

Algemeen

Nederlandse middelen bestemd voor Europese ruimtevaartprogramma’s worden in hoofdzaak geïnvesteerd in programma’s van ESA, de EU en EUMETSAT. Daarnaast is een bescheiden bedrag gereserveerd voor nationaal flankerend beleid.

De bijdragen voor de EU-programma’s Copernicus, Galileo en Horizon-2020/Ruimtevaart lopen via de EU-begroting. De bijdrage voor de programma’s van EURATOM (circa € 10 miljoen/jaar) loopt via de begroting van het Ministerie van IenM.

De interdepartementale Stuurgroep NSO onder leiding van het Ministerie van EZ heeft NSO om advies gevraagd over de inzet van middelen voor de komende ESA-Ministers Conferentie. Het NSO heeft inmiddels zijn advies uitgebracht (zie bijlage 8) over de aanwending van ruimtevaartmiddelen voor ESA-programma’s en voor het nationaal flankerend beleid (zie bijlage 8)[12].

Verplichte ESA-programma’s

De bijdragen voor de programma’s van ESA worden hoofdzakelijk uit de begrotingen van de Ministeries van EZ en van OCW beschikbaar gesteld. Het betreft onder andere de bijdragen die Nederland verplicht is te voldoen op basis van het lidmaatschap van ESA. Dat betreft bijdragen voor het Algemene programma-activiteiten van ESA (jaarlijks circa € 19 miljoen van de begroting van EZ) en voor het Wetenschapsprogramma (jaarlijks circa € 23,5 miljoen van de begroting van OCW). De hoogte van deze bijdragen is per lidstaat bepaald op basis van het relatieve aandeel van de lidstaat in het totale ESA bruto nationale product (BNP) van alle ESA-lidstaten samen.

[12] Raadpleegbaar via www.tweedekamer.nl.

Wat betreft de begrote omvang van de verplichte programma's zal de ESA Ministersconferentie een besluit moeten nemen over het al dan niet compenseren van de inflatie voor de komende begrotingsperiode 2017–2021. In 2012 is besloten geen inflatiecorrectie toe te kennen (nominale nulgroei) voor het Algemene programma en voor het Wetenschapsprogramma gedurende de periode 2013–2016. Vanwege de inflatie betekent dit in feite een reële teruggang in de beschikbare middelen. Vanwege het belang dat Nederland hecht aan het Wetenschapsprogramma en aan ESTEC (deel gefinancierd uit het Algemene programma) heeft Nederland steeds ingezet op het compenseren van de inflatie (reële nulgroei). Dat wordt ook nu weer de inzet van Nederland. Gezien het feit dat grote lidstaten als Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk opteren voor voortzetting van de nominale nulgroei is in dit stadium nog niet te zeggen of de ministers tijdens de ESA Ministersconferentie wel/niet zullen besluiten om een inflatiecorrectie toe te passen op deze programma's.

Optionele programma's

Naast de verplichte programma's kunnen lidstaten ervoor kiezen om in te schrijven op optionele ruimtevaartprogramma's van ESA. Circa driekwart van de ESA-begrotingsmiddelen zijn bestemd voor deze programma's. Lidstaten kunnen zelf kiezen in welke programma's ze willen investeren (en participeren) en in welke mate. Bij dit laatste worden lidstaten geacht in te schrijven naar rato van hun BNP-aandeel. Nederland zit daar meestal ruim onder en is selectief wat betreft het aantal programma's waarop wordt ingeschreven. Daarbij is leidend voor de Nederlandse inzet: het algemene belang van het programma, alsmede het belang voor het Nederlandse bedrijfsleven, kennisinstellingen en wetenschap. In een enkel geval spelen bredere overwegingen een rol. Dat laatste betreft met name de bijdrage voor het Europese aandeel in het International Space Station. Daaraan wordt gehecht vanwege de unieke samenwerking tussen de VS, Rusland, Europa, Canada en Japan. Nederland beschouwt deze vorm van internationale samenwerking als waardevol, zeker ook in tijden van internationale spanningen.

Tijdens de ESA-Ministersconferenties van 2012 en 2014 heeft Nederland behoorlijk ingeschreven op een aantal optionele ESA-programma's. Daartoe zijn voor een deel middelen ingeschreven op langer lopende programma's die gereserveerd stonden op de EZ-begroting voor de periode 2017–2019. Dit impliceert dat er voor de komende ESA-Ministersconferentie minder begrotingsruimte resteert dan kon worden ingezet tijdens ESA-Ministersconferenties van 2012 en 2014. Voor enkele langer lopende programma's kan nu in beperkte mate een beroep worden gedaan op toekomstige begrotingsruimte. In totaal heeft Nederland € 96,8 miljoen beschikbaar voor nieuwe inschrijvingen in ESA-optionele programma's (inclusief de reservering voor nieuwbouw op ESTEC).

Voor de komende ESA Ministersconferentie is Nederland voornemens in te schrijven op de volgende optionele ESA-ruimtevaartprogramma's:

- Aardobservatie:
  Hier zal Nederland € 26 miljoen op inschrijven, waarvan € 21 miljoen voor het Earth Observation Envelope Programme (EOEP-5) en € 5 miljoen op twee Earth Watch-programma's. Het EOEP-programma is al jarenlang een prioriteit voor Nederland vanwege alle informatie die via aardobservatiesatellieten wordt verzameld over de aarde en de aardatmosfeer. Nederlandse bedrijven (industrie en dataverwerkers) en kennisinstellingen, alsmede de wetenschap halen profijt uit de

missies van dit programma. Dit betreft zowel wetenschappelijke als meer operationele missies.
Eén van de Earth Watch-programma's betreft wetenschappelijk gebruik van satellietdata om voor lange tijd de ontwikkelingen in het klimaat te monitoren. Het andere Earth Watch-programma dat Nederlandse steun verdient is gericht op het toegankelijk maken voor bedrijven en kennisinstellingen van de markt voor aardobservatie diensten via PPP-constructies.

- Draagraketten/lanceerders:
  In 2014 heeft Nederland een aanzienlijk bedrag beschikbaar gesteld voor de ontwikkeling van de nieuwe Ariane-6 draagraket. Dit om Nederlandse industrieën in staat te stellen te participeren in de ontwikkeling en productie van deze nieuwe loot van de Europese familie van draagraketten. Het is de bedoeling dat de Ariane-6 de huidige Ariane-5 gaat vervangen en in staat zal zijn de concurrentie aan te gaan met draagraketten uit onder andere de VS. Dit keer zal Nederland een bescheiden bedrag inschrijven van € 12,8 miljoen voor enkele kleine programma's. Drie van deze programma's hebben onder andere van doen met het onderhoud van ESA-productiemiddelen, die benut worden door Nederlandse bedrijven betrokken bij de productie van draagrakketten. € 4 miljoen is bestemd voor een programma waarbij onderzoek gedaan wordt naar de ontwikkeling van toekomstige draagraketten, inclusief het hergebruik van delen daarvan.
- Exploratie:
  Naar verwachting zal de ESA Ministersconferentie het besluit nemen om het Europese aandeel in het International Space Station (ISS) te verlengen tot 2024. De andere ISS-partners (VS, Japan, Rusland en Canada) besloten al eerder hiertoe. Om de verlenging van de missie te bekostigen heeft ESA aan Nederland gevraagd om € 24 miljoen in te schrijven op het ISS-programma. Nederland is voornemens om € 14 miljoen bij te dragen aan dit programma
- Telecommunicatie en geïntegreerde toepassingen:
  Het Telecommunicatie-programma van ESA bestaat uit een 30-tal onderdelen. Nederland is actief in een beperkt aantal daarvan om Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen gericht te ondersteunen bij het inbrengen van hun technische capaciteiten. Zij worden in staat gesteld hun positie op nichemarkten voor specifieke productontwikkelingen te consolideren of versterken. Het «Integrated Application Promotion»/IAP-programma biedt Nederlandse bedrijven kansen voor de ontwikkeling van commerciële diensten op basis van satellietdata aan overheden, kennisinstellingen en commerciële partijen. De groeipotentie van deze markt is groot.
  De markt van Telecom Providers is in beweging. Het beleid is erop gericht om van bedrijven, die via Nederland (het Agentschap Telecom) radiofrequenties willen claimen, als tegenprestatie te vergen dat ze economische activiteiten in Nederland gaan ontplooien. Door recente nieuwe ruimtevaartwetgeving is de belangstelling voor Nederland toegenomen. Zeker 2 en mogelijk zelfs 4 Telecom Providers zijn bezig zich in Nederland te vestigen (zie ook paragraaf 9). De economische activiteiten zullen zich niet beperken tot logistieke functies maar naar verwachting zal er ook onderzoek en ontwikkeling naar Nederland komen. Voorts kan het ertoe leiden dat nieuwe productie in Nederland zal plaats gaan vinden, dan wel dat orders bij de Nederlandse toeleveringsindustrie worden geplaatst. Via het ESA/ARTES-programma kan Nederland deze bedrijven ondersteunen. In totaal reserveert Nederland hiervoor € 31 miljoen.
- Navigatie:
  Dit betreft een nieuw ESA-programma voor technologieontwikkeling op het gebied van navigatietechnologie. Het zal zijn gericht op de ontwikkeling van technologie voor een nieuwe generatie van naviga-

tiesatellieten na de afronding van het Europese Galileo-programma. Dit ESA-programma is in nauwe interactie met en instemming van de Europese Commissie opgezet. Op dit programma zal Nederland voor € 1 miljoen inschrijven.

- Technologie:
  Nederland blijft investeren in de technologieprogramma's van ESA. Daarmee stelt ESA bedrijven in staat nieuwe technologieën te ontwikkelen en te testen op ESTEC. Naast ontwikkelingsprogramma's voor Telecom (ARTES) en Navigatie (NAVIS) kent ESA ook het General Support Technology Programma (GSTP) waarin Nederland € 10 miljoen zal investeren. Daarvan is € 2 miljoen bestemd voor de activiteiten van het succesvolle ESA-Business Incubation Center te Noordwijk.
- Bescherming tegen buitenaardse bedreigingen:
  Zoals in paragraaf 8 beschreven zal Nederland ook op dit programma gaan inschrijven om aan te haken op de Europese inspanningen om bedreigingen vanuit de ruimte het hoofd te bieden.
  Enerzijds gaat het daarbij om het verhogen van kennis over de betrokken bedreigingen, zoals van zonnestormen. Anderzijds gaat het om onderzoek hoe de kwetsbaarheid van satellieten kan worden beperkt voor dergelijke bedreigingen uit de ruimte. Dit om de kans te verkleinen dat satellieten (tijdelijk) uitvallen als gevolg van deze bedreigingen met alle gevolgen voor processen op Aarde die afhangen van het functioneren van de betreffende satellieten. De nieuwe Europese Commissie heeft, mede op aandrang van Nederland, aangegeven hier meer aandacht aan te zullen gaan schenken.
  Nederland zal voor € 2 miljoen inschrijven op dit programma.

Het bovenstaande betekent dat Nederland voornemens is op een selectief aantal optionele programma's van ESA in te schrijven. Een aantal daarvan heeft een langere doorlooptijd dan tot 2019. Bij de inschrijving wordt daar rekening mee gehouden. Dit leidt tot het volgende overzicht van voorgenomen inschrijvingen in optionele programma's van ESA:

Tabel 1: Voorgenomen inschrijvingen van Nederland in optionele ESA-ruimtevaart programma's (in miljoenen Euro):

ESA optionele programma's	Totaal gevraagd budget ESA	% NL	Verplichtingen bedrag MC-2016	Bestemd voor periode 2017-'19	Bestemd voor periode 2020-'22	Looptijd programma t/m jaar
Aardobservatie						
EOEP 5	1.410	1,49%	21,0	11,5	9,5	2025
Earth Watch-GMECV	70	2,86%	2,0	0,8	1,2	2023
Earth Watch-InCubed	40	7,50%	3,0	2,3	0,7	2021
Totaal Aardobservatie			26,0	14,6	11,4	
Draagraketten						
LEAP Ariane Class.& MCO na 2016	543	0,41%	2,2	2,2	0,0	2023
LEAP Ariane Suppl. 2017–2019	302	0,99%	3,0	3,0	0,0	2021
LEAP Vega Class.& MCO 2017–2019	100	3,60%	3,6	3,6	0,0	2020
Future Launchers Prep. Programme (FLPP)	260	1,54%	4,0	1,8	2,2	2022
Totaal draagraketten			12,8	10,6	2,2	
Bemande Ruimtevaart & Exploratie						
Eur. Exploration Envelope Programme (E3P)	1.649	0,67%	14,0	9,5	4,5	2021
Totaal BR & E			14,0	9,5	4,5	

ESA optionele programma's	Totaal gevraagd budget ESA	% NL	Verplichtingen bedrag MC-2016	Bestemd voor periode 2017-'19	Bestemd voor periode 2020-'22	Looptijd programma t/m jaar
Telecommunicatie						
ARTES Core Competitiveness	550	2,36%	13,0	5,9	7,1	2022
ARTES Integrated Applications Programme	105	5,71%	6,0	2,7	3,3	2022
ARTES Public Private Partnerships (PPP)	690	1,74%	12,0	5,1	6,9	2022
Totaal Telecommunicatie			31,0	13,7	17,3	
Navigatie						
Navigation Innovation and Support Program (NAVIS)	100	1,0%	1,0	0,6	0,4	2021
Totaal Navigatie			1,0	0,6	0,4	
Technologie & Operaties						
New GSTP	307	2,6%	8,0	8,0	0,0	2022
ESA BIC			2,0	2,0	0,0	2019
Space Situational Awareness (SSA)	187	1,07%	2,0	1,0	1,0	2021
Totaal Technologie & Operaties			12,0	11,0	1,0	
Totaal Optionele Programma's ESA	7.181,9	1,31%	96,8	60,0	36,8	

Nationaal Flankerend beleid voor Ruimtevaart

Teneinde de voornemens uit deze nota te realiseren zullen de Ministeries van Economische Zaken en van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap voor de komende periode (2017–2019) € 11 miljoen respectievelijk € 18,7 miljoen beschikbaar stellen voor nationaal flankerend beleid. Deze middelen zullen als volgt worden ingezet (indicatief).

a. Voor de promotie van satellietdata en technologieontwikkeling

In totaal wordt door EZ hiervoor de komende periode (2017–2019) € 7,0 miljoen gereserveerd. Deze middelen zullen worden benut voor het stimuleren van het gebruik van satellietdata bij overheidsdiensten, voor de bestaande SBIR-regeling met hetzelfde doel en voor een nieuw op te zetten loket in de SBIR voor technologieontwikkeling ten behoeve van nieuwe innovatieve technologieën die reële kansen hebben om door ESA gebruikt te worden in ruimtevaartprogramma's of van belang zijn voor de ontwikkeling van satelliet-technologie/-instrumenten. Daarbij zijn de aanbevelingen van het NSO-instrumentencluster richtinggevend voor te maken beleidskeuzes.
Overigens kunnen ondernemers en kennisinstellingen ook gebruik maken van het generieke instrumentarium voor het stimuleren van onderzoek en innovatie. Voor zover van toepassing wordt de toegankelijkheid van enkele instrumenten verbeterd om daarmee de financiering van langer lopende projecten, zoals gangbaar is in de ruimtevaartsector, mogelijk te maken.

b. Voor de promotie van wetenschap en kennis

Hiervoor wordt € 10,2 miljoen gereserveerd door OCW. Daarvan is € 7,2 miljoen beschikbaar voor voortzetting van het positief geëvalueerde Nationale Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek (GO-programma). Dit programma wordt in opdracht van het NWO en

gefinancierd door OCW, uitgevoerd door het NSO. Het is uitdrukkelijk de bedoeling om in dit onderzoeksprogramma ook expliciet aandacht te besteden aan kennisbenutting om een verbeterde synergie te bewerkstelligen tussen onderzoek en het gebruik van satellietdata teneinde daarmee wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken te adresseren. Daarnaast zullen in het kader van het nieuwe programma Kennisnetwerken € 3 miljoen beschikbaar zijn voor technologieontwikkelingen gericht op volgende generaties ruimte-instrumenten.

c. Voor medefinanciering van prioritaire ontwikkelingen van (satelliet-)instrumenten

Het Instrumentencluster is een samenwerkingsverband van kennisinstellingen en bedrijven die in Nederland een vooraanstaande rol spelen bij de ontwikkeling en bouw van nieuwe technologie voor satellietinstrumentarium. De betreffende instrumenten zijn gericht op het bijdragen aan het oplossen van wetenschappelijke, maatschappelijke en commerciële vraagstukken. Bij de ontwikkeling van de plannen van dit cluster worden de toekomstige behoefte van de «downstream»-sector nadrukkelijk betrokken. Hiervoor is in totaal € 10,5 miljoen beschikbaar, waarvan € 8,5 miljoen van OCW en € 2,0 miljoen van EZ.

d. ESTEC: implementatie van het HTSM-«White Paper» over de relatie Nederland-ESTEC

In 2012 is in opdracht van het Topteam HighTech Systems and Materials (HTSM) een «White Paper» opgesteld met 10 aanbevelingen voor de versterking van de interactie tussen ESTEC in Noordwijk en bedrijven plus kennisinstellingen in Nederland. Voor de verdere implementatie van deze aanbevelingen stelt EZ € 2,0 miljoen indicatief beschikbaar voor de periode tot en met 2019.

In totaal zal er gedurende de periode 2017–2019 € 29,7 miljoen indicatief beschikbaar zijn voor nationaal flankerend beleid:

Categorie	**EZ**	**OCW**
Satellietdata + tech.ontwikkeling (SBIR)	7,0	0,0
Wetenschap + kennis	0,0	10,2 (7,2 + 3,0)
Instrumentencluster	2,0	8,5
ESTEC/White Paper	2,0	0,0
Totaal	11,0	18,7